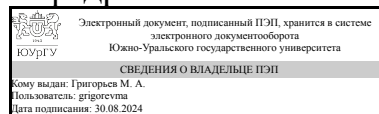


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



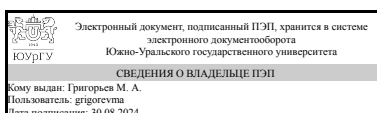
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.12 Теория решения изобретательских задач
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

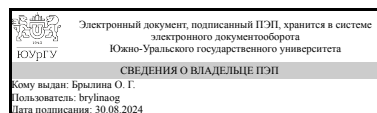
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



О. Г. Брылина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Теория решения изобретательских задач" состоит в развитии у студентов практических методов решения изобретательских задач, в которых нет готовой постановки задачи, неизвестен способ решения, нет близких примеров решения аналогичных задач и, тем более, неизвестен ответ, обычно имеющий несколько вариантов. Задачи изучения дисциплины: – формирование представлений у студентов о методах ТРИЗ (теории решения изобретательских задач), как способе саморазвития и всестороннего развития творческих способностей; – стимулирование развития диалектического мышления, формирование изобретательской смекалки; – выработка у студентов умений и навыков системно анализировать получаемую в ходе обучения информацию, выявлять закономерности, противоречия происходящих процессов в области действительности, включенной в образовательный процесс, видеть явления и системы, как в структуре, так и во временном и пространственном промежутке.

Краткое содержание дисциплины

История возникновения и развития ТРИЗ. Процесс инженерного проектирования. Неалгоритмические методы поиска технических решений. Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Методы систематизации поиска. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Технические системы и законы их развития. Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). В течение семестра студенты решают проблемные изобретательские задачи, готовят реферат по индивидуальному заданию и проходят тестирования по темам курса. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Методы активизации творческого мышления, случайного и систематического поиска решений; структуру, основные понятия и инструменты ТРИЗ. Умеет: Применять на практике методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (в частности - алгоритм решения проблемных ситуаций). Имеет практический опыт: Выбора методов решения задачи в зависимости от конкретного производственного задания; применения различных методов научно-технического творчества.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Правоведение,	Бережливое производство

Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Правоведение	Знает: Основы патентоведения и правовые основы защиты интеллектуальной собственности в рамках внедрения новых технологий в промышленность., Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права, Сущность коррупционного поведения и антикоррупционное законодательство Умеет: Проводить патентные исследования., Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы., Находить оптимальные варианты решения различных профессиональных и жизненных проблем на основе знаний законодательства РФ в сфере противодействия коррупции Имеет практический опыт: Реализации защиты авторских прав при внедрении современных технологий в промышленность., Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения. Анализа текущего законодательства. Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций, Составления планов противодействия коррупции.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем робототехнических комплексов. Умеет: Пользоваться специализированными программными продуктами для оформления эксплуатационной документации. Имеет практический опыт: Пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области робототехнических комплексов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	10	10
Подготовка к зачету	10	10
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 2).	5,75	5.75
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 6, 7, 8, 9).	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	История возникновения и развития ТРИЗ.	2	1	1	0
2	Процесс инженерного проектирования	2	1	1	0
3	Неалгоритмические методы поиска технических решений	4	2	2	0
4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы	4	2	2	0
5	Методы систематизации поиска	4	2	2	0
6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	4	2	2	0
7	Технические системы и законы их развития	4	2	2	0
8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ	4	2	2	0
9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Краткий исторический очерк появления и развития предмета «инженерное проектирование (ИП)». Цели и задачи курса. Область применения.	1
2	2	Процесс инженерного проектирования. Задачи и основные этапы ИП. «Три кита» деятельности инженера. Системный подход – как основа проектирования. Принципы (правила) рассмотрения технических систем.	1

		Стратегии проектирования. Показатели качества или критерии предпочтения технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В.	
3,4	3	Неалгоритмические методы поиска технических решений. Исследование эвристических методов в прошлом и настоящем. Эвристика. Краткий исторический очерк (Сократ, Архимед, Декарт и Лейбниц). Типы эвристических моделей процессов решения новой задачи. Последовательности умственных операций.	2
5,6	4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Метод мозгового штурма, особенности метода, этапы, примеры использования. Синектика, описание метода. Механизмы творчества. Основные фазы синектического процесса, порядок применения. Операционные механизмы превращения знакомого в незнакомое, аналогии.	2
7,8	5	Методы систематизации поиска. Метод морфологического анализа. История появления, сущность метода, этапы и область применения. Морфологический ящик. Фантограмма.	2
9,10	6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Краткий исторический очерк. Альтшуллер Г.С. создатель теории. Технические и физические противоречия. Последовательность шагов для решения противоречий. Традиционное решение. Идеальное решение в ТРИЗ. Структура ТРИЗ и история возникновения. Классификация изобретений.	2
11,12	7	Технические системы и законы их развития. Классификация функций. Этапы развития ТС. Обстоятельства, определяющие появление ТС. Претензии. Факторы расплаты. Силы торможения. Законы развития ТС. Закон полноты частей ТС. Закон статики. Закон согласования – рассогласования. Закон энергетической проводимости системы. Закон кинематики. Закон неравномерности развития частей ТС. Законы динамики. Закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	2
13,14	8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Типы противоречий. Типовые приемы решений. Административные противоречия. Физические противоречия. Примеры. Психологическая инерция: за и против. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Принципы разрешения физических противоречий. Вепольный анализ или система минимум.	2
15,16	9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Программа обработки задачи. Средства управления психологическими факторами. Информационный фонд.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Краткий исторический очерк появления и развития предмета "Теория решения изобретательских задач". Цели и задачи курса. Область применения.	1
1	2	Процесс инженерного проектирования. Задачи и основные этапы ИП. «Три кита» деятельности. Системный подход – как основа проектирования. Принципы (правила) рассмотрения технических систем. Стратегии проектирования. Показатели качества или критерии предпочтения технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В.	1
2	3	Неалгоритмические методы поиска технических решений. Исследование эвристических методов в прошлом и настоящем. Эвристика. Краткий исторический очерк (Сократ, Архимед, Декарт и Лейбниц). Типы эвристических моделей процессов решения новой задачи. Последовательности умственных операций. Выдача индивидуальных тем	2

		реферата по разделу 3.	
3	4	Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы. Метод мозгового штурма, особенности метода, этапы, примеры использования. Синектика, описание метода. Механизмы творчества. Основные фазы синектического процесса, порядок применения. Операционные механизмы превращения знакомого в незнакомое, аналогии. Выдача индивидуальных тем реферата по разделу 4.	2
4	5	Методы систематизации поиска. Метод морфологического анализа. История появления, сущность метода, этапы и область применения. Морфологический ящик. Фантограмма. Выдача индивидуальных тем реферата по разделу 5.	2
5	6	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Краткий исторический очерк. Альтшуллер Г.С. создатель теории. Технические и физические противоречия. Последовательность шагов для решения противоречий. Традиционное решение. Идеальное решение в ТРИЗ. Структура ТРИЗ и история возникновения. Классификация изобретений.	2
6	7	Технические системы и законы их развития. Классификация функций. Этапы развития ТС. Обстоятельства, определяющие появление ТС. Претензии. Факторы расплаты. Силы торможения. Законы развития ТС. Закон полноты частей ТС. Закон статики. Закон согласования – рассогласования. Закон энергетической проводимости системы. Закон кинематики. Закон неравномерности развития частей ТС. Законы динамики. Закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	2
7	8	Инструменты и информационный фонд ТРИЗ. Типы противоречий. Типовые приемы решений. Административные противоречия. Физические противоречия. Примеры. Психологическая инерция: за и против. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Принципы разрешения физических противоречий. Вепольный анализ или система минимум.	2
8	9	Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Программа обработки задачи. Средства управления психологическими факторами. Информационный фонд.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка реферата по заданной теме (разделы 3, 4, 5).	Основная литература: [1] и [2] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); Дополнительная литература: [1] и [3] (страницы и главы определяются индивидуальной темой); [2] с. 1-55.	7	10
Подготовка к зачету	Основная литература: [1] с. 5-224; [2] с. 3-378; Методические пособия для самостоятельной работы [1] с. 50-100; [2] с. 100-300; Электронная учебно-методическая документация [1] с. 3-143. Программное обеспечение [1], [2]; Информационные справочные системы	7	10

	[1].		
Решение проблемных изобретательских задач (разделы 1, 2).	Дополнительная литература: [1] с. 3-50; [3] с. 5-70; Профессиональные базы данных [1], [2] и информационные справочные системы [1]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1] - [7]; Информационные справочные системы [1].	7	5,75
Подготовка к тестированию по теории решения изобретательских задач (раздел 6, 7, 8, 9).	Основная литература: [1] с. 3-224; [2] с. 100-378. Дополнительная литература: [1] с. 50-100.	7	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Решение проблемных изобретательских задач.	0,3	5	Решение проблемных изобретательских задач (Контроль разделов 1, 2). Каждому студенту предлагается решить три задач применяя методы ТРИЗ. Задание считается выполненным при корректном, обоснованном решении более 60% задач. Студентом предоставляется отчет с решенными задачами. Оценивается качество оформления, степень детальности и обоснованности решения, наличие нескольких альтернативных вариантов решения. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - предложено перспективное решение для одной задачи – 1 балл; - предложено перспективное решение для двух задач – 1 балл; - предложено перспективное решение для трех задач – 1 балл; - предложено альтернативное решение хотя бы для одной задачи – 1 балл; - приведено подробное описание этапов решения задачи (детальность, обоснованность) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия –	зачет

						0,3.	
2	7	Текущий контроль	Реферат по заданной теме.	0,3	5	Подготовка реферата по заданной теме (Контроль разделов 3, 4, 5). Студентом предоставляется реферат по индивидуальному заданию. Оценивается качество оформления, степень проработки заданной темы, наличие ссылок на источники, наличие обзора литературы по заданной теме. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - объем работы соответствует требованиям – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - структура работы соответствует требованиям – 1 балл; - приведены ссылки на используемые в работе источники – 1 балл; - приведен обзор литературы по заданной теме (анализ более 5 источников) – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,3.	зачет
3	7	Текущий контроль	Тестирование по теории решения изобретательских задач.	0,4	5	Тестирование по курсу "Теория решения изобретательских задач" Контроль разделов 6, 7, 8, 9. Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 5-ти заданий, позволяющих оценить сформированность компетенции. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине или четверти указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 30мин. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Задание считается выполненным при правильном решении 60% задач. 1 балл соответствует 20% правильно решенных заданий теста. Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% правильно решенных заданий теста). Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.	зачет
4	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по 3-4 контрольных вопроса по темам курса "Теория решения изобретательских задач". Количество вопросов зависит от полноты и качества ответа на них студента. При неправильном ответе	зачет

					студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой или смежной темы. Но всего не более 5 вопросов. Зачтено: выставляется студенту, который правильно и обоснованно ответил более чем на 60% вопросов, вынесенных на зачет. Не зачтено: выставляется студенту, который ответил менее чем на 60% вопросов по теме курса, даже после заданных уточняющих вопросов преподавателя. 1 балл соответствует 20% - правильный обоснованный ответ на один вопрос. Максимальное количество баллов – 5 (соответствует 100% - правильные ответы на 5 вопросов).	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Промежуточная аттестация проводится по результатам работы студента. Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы соответствуют проверяемой компетенции: "Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий". Количество вопросов – не более пяти. Количество вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность зачета 1,5 час (90 минут). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,3 KМ1 + 0,3 KМ2 + 0,4 KМ3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%; – Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...60%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-2	Знает: Методы активизации творческого мышления, случайного и	+	+	+	+

	систематического писка решений; структуру, основные понятия и инструменты ТРИЗ.				
УК-2	Умеет: Применять на практике методы ТРИЗ, включая алгоритм решения изобретательских задач (в частности - алгоритм решения проблемных ситуаций).	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: Выбора методов решения задачи в зависимости от конкретного производственного задания; применения различных методов научно-технического творчества.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач Г. С. Альтшуллер; Отв. ред. А. К. Дюнин; Акад. наук СССР, Сиб. отд.-ние. - 2-е изд., доп. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1991. - 224 с. ил.
2. Поиск новых идей: От озарения к технологии Теория и практика решения изобретат. задач Г. С. Альтшуллер, Б. Л. Злотин, А. В. Зусман, В. И. Филатов. - Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1989. - 378,[3] с. ил., 1 л. прил.

б) дополнительная литература:

1. Лихолетов, В. В. Теория решения изобретательских задач [Текст] учеб. пособие В. В. Лихолетов, Б. В. Шмаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. на транспорте ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2008. - 174, [1] с. ил.
2. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.
3. Щипицын, А. Г. Основы теории решения изобретательских задач Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 181,[1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Инновации;
2. Изобретатель и рационализатор;
3. Проблемы теории и практики управления;
4. Электричество;
5. Электротехника;
6. Практическая силовая электроника;
7. Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Меерович М.И. Технология творческого мышления / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина // Альпина Бизнес Букс, Альпина Паблишерз, 2008, 495 с.
2. Попов, А.И. Введение в специальность. Олимпиадное движение как инструмент саморазвития бакалавра инноватики: учебное пособие. Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию / А.И. Попов, Н.П. Пучков. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 112 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Байбурин А. Х. Применение приемов ТРИЗ и ФСА в организационно-технологических решениях [Текст] : учеб. пособие для магистров по направлению 08.04.01 "Стр-во" / А. Х. Байбурин. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. 143 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553254

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	901 (3б)	Учебная аудитория «Мультимедийная аудитория». Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием, позволяющим вести учебным процесс с использованием мультимедийных технологий.
Самостоятельная работа студента	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС.
Практические занятия и семинары	526-2 (1)	Компьютерный класс кафедры ЭПА имеет 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС.